

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-038662

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl. G01F 23/26

(21)Application number : 08-215213

(71)Applicant : KANSAI OOTOMEISHIYON KK

(22)Date of filing : 25.07.1996

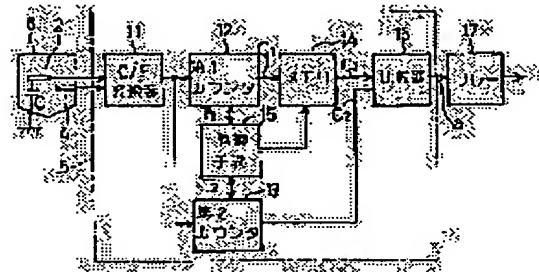
(72)Inventor : MATSUBARA YUSAKU
SHIMIZU TSUTOMU

(54) LEVEL DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrostatic level detector which requires no zero adjustment.

SOLUTION: In a level detector, a capacitance-frequency (C/F) converter 11 outputs a frequency signal that is reversely proportional to the capacitance between a housing container 6 and a main electrode 2 and a first counter 12 counts the cycle number of the output signal of the converter 11 during first counting time T1 and holds the count value C1. Then a second counter 13 successively counts the cycle number of the output signal of the converter 11 during every second counting time T2 set to be longer than the first count time T1 by ΔT and a comparator 16 compares the second count value C2 with the first count value C1 and, when the count values become $C1 \geq C2$, outputs a level detecting signal (a).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The main electrode and earth electrode which are level detection equipment which detects this and outputs a detection signal when the level of the receipt object in a stowage container turns into predetermined level, and are attached so that it may project in said stowage container, The capacity-frequency converter which generates the output signal of the frequency according to the capacity change between these two electrodes, The 1st and 2nd counters which count the number of cycles of the output signal of this converter, When the inside of said stowage container is sky condition, only the 1st count time amount operates said 1st counter, and the 1st counted value is made to hold. That it is also at a predetermined time interval about said 2nd counter And the control means which was set to time amount longer than said 1st count time amount and which is operated the 2nd count time amount every, Level detection equipment which comes to have the comparator which outputs said detection signal when the counted value of said 2nd counter is equal to said 1st counted value or becomes smaller than this.

[Claim 2] It is level detection equipment which said 1st and 2nd counter is constituted from a single counter in claim 1, and is controlled to count said control means by said 1st count time amount first, to hold the 1st counted value, to count serially by said 2nd count time amount subsequently, and to obtain the 2nd counted value and which is a thing.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electrostatic-capacity-type level detection equipment which detects that receipt objects stored in a stowage container, such as fine particles and a liquid, were set to predetermined level.

[0002]

[Description of the Prior Art] When it installs in a stowage container first, since the activity of a zero adjust and sensitivity settling was required, the inside of a container surely has installation troublesome [electrostatic-capacity-type / this conventional kind of / level detection equipment] at sky condition. Then, when digital conversion of the detected electrostatic capacity is carried out, it memorizes by the microprocessor and electrostatic capacity reaches constant value according to buildup of the amount of a receipt object, it is possible to constitute so that a detection signal may be outputted, but if it carries out like this, CPU will be needed and a cost rise will be caused.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention makes unnecessary tuning in the site which installed level detection equipment in the stowage container, and also aims circuitry at obtaining easy and cheap electrostatic-capacity-type level detection equipment.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The main electrode and earth electrode which are attached so that the level detection equipment concerning this invention may project in a stowage container, The capacity-frequency converter which generates the output signal of the frequency according to the capacity change between these two electrodes, The 1st and 2nd counters which count the number of cycles of the output signal of this converter, When the inside of said stowage container is sky condition, only the 1st count time amount operates said 1st counter, and the 1st counted value is made to hold. That it is also at a predetermined time interval about said 2nd counter And the control means which was set to time amount longer than said 1st count time amount and which is operated the 2nd count time amount every, The counted value of said 2nd counter is equal to said 1st counted value, or when it becomes smaller than this, it has the comparator which outputs said detection signal.

[0005] If according to this invention level detection equipment is installed in an empty stowage container and actuation is made to start, only the 1st count time amount will count the number of cycles of the output signal of a capacity-frequency converter in case a stowage container is empty, and the 1st counter will hold the 1st counted value corresponding to electrostatic capacity in case the inside of that container is empty within attached memory or a self latch circuit. On the other hand, the number of cycles of the output signal of the 2nd count time amount [every] aforementioned capacity-frequency converter set that the 2nd counter is also at a predetermined time interval to time amount longer than said 1st count time amount is counted serially. Therefore, the 1st counted value in case a stowage container is empty is smaller than the 2nd counted value. In order that the capacity between a main electrode and a stowage container may increase and the frequency of the output signal of a capacity-frequency

converter may decrease according to this according to the amount of the receipt object in a stowage container increasing, the 2nd counted value outputted from said 2nd counter also decreases. The amount of a receipt object reaches predetermined level, and a comparator 16 outputs a detection signal, when it becomes [whether the 1st counted value is equal to the 2nd counted value and] rather than this.

[0006] Moreover, said 1st and 2nd counter can be constituted from a single counter, and it can also consider as the configuration controlled to count by said 1st count time amount first, to hold the 1st counted value, to count serially by said 2nd count time amount subsequently, and to obtain the 2nd counted value by said control means. According to this, the number of counters is reducible.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. It is a fracture side elevation a part. drawing 1 shows the condition of having equipped with the level detection equipment concerning 1 operation gestalt of this invention to a stowage container — level detection equipment 1 An insulating material 3 is minded for the periphery of the round bar-like main electrode 2 and this main electrode 2. The wrap tubed earth electrode 4, It has the body 10 which supports these two electrodes 2 and 4, the flange 21 of this body 10 is attached in the upper part of the side-attachment-wall side of a stowage container 6, and the above-mentioned two electrodes 2 and 4 project in a stowage container 6. Said earth electrode 4 contacts a stowage container 6 through a body 10, and is held at ground potential.

[0008] The detecting circuit 5 is built in in the housing 22 of said body 10. The capacity-frequency-conversion (henceforth "C/F conversion") machine 11 from which this detecting circuit 5 changes the capacity C between a main electrode 2 and an earth electrode 4 (that is, stowage container 6) into the signal of the frequency in inverse proportion to this as shown in drawing 2 , It has the control means 15 which controls the 1st and 2nd counter 12 and 13 which counts the number of cycles of the output signal, memory 14, and said both counters 11 and 12 and memory 14.

[0009]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section showing the condition of having equipped the stowage container with the level detection equipment concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the detecting circuit of this operation gestalt.

[Drawing 3] It is a timing chart for explaining actuation of the detecting circuit of this operation gestalt.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the detecting circuit of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Description of Notations]

1 — level detection equipment, 2 — main electrode, 3 — insulating materials, and 4 — an earth electrode, 5 — detecting circuit, 6 — stowage container, and 11 — a capacity-frequency converter, the 12 — 1st counter, the 13 — 2nd counter, and 14 — memory, 15 — control means, 16 — comparator, and 17 — a relay, a — detection signal the C1 — 1st counted value, and C2 — the 2nd counted value the T1 — 1st count time amount, and the T2 — 2nd count time amount

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-38662

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 1 F 23/26

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 F 23/26

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-215213

(22) 出願日

平成 8 年 (1996) 7 月 25 日

(71) 出願人 391004090

関西オートメーション株式会社

大阪府大阪市北区兔我野町 2 番 14 号

(72) 発明者 松原 勇作

大阪市北区兔我野町 2 番 14 号 関西オート

メーション株式会社内

(72) 発明者 清水 勉

大阪市北区兔我野町 2 番 14 号 関西オート

メーション株式会社内

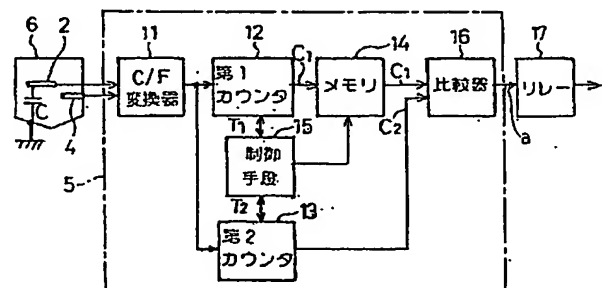
(74) 代理人 弁理士 杉本 修司 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 レベル検出装置

(57) 【要約】

【課題】 零点調整が不要な静電式のレベル検出装置を得る。

【解決手段】 収納容器 6 と主電極 2 との間の静電容量に反比例した周波数の信号を出力する C/F 変換器 11 を設けるとともに、その出力信号のサイクル数を第 1 カウンタ 12 が第 1 カウント時間 T_1 計数してそのカウント値 C_1 を保持し、ついで、第 2 カウンタ 13 が C/F 変換器 11 の出力信号のサイクル数を第 1 カウント時間 T_1 より ΔT だけ長い時間に設定した第 2 カウント時間 T_2 ずつ逐次カウントし、その第 2 カウント値 C_2 を比較器 16 で第 1 カウント値 C_1 と比較し、 $C_1 \geq C_2$ になったときレベル検出信号 a を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 収納容器内の収納物のレベルが所定レベルになったときこれを検知して検知信号を出力するレベル検出装置であって、
前記収納容器内に突出するように取り付けられている主電極および接地電極と、
この両電極間の容量変化に応じた周波数の出力信号を発生する容量－周波数変換器と、
この変換器の出力信号のサイクル数をカウントする第 1 および第 2 カウンタと、
前記収納容器内が空の状態のとき前記第 1 カウンタを第 1 カウント時間だけ作動させてその第 1 カウント値を保持させ、前記第 2 カウンタを所定の時間間隔でもって、かつ前記第 1 カウント時間より長い時間に定めた第 2 カウント時間ずつ作動させる制御手段と、
前記第 2 カウンタのカウント値が前記第 1 カウント値と等しいか、またはこれよりも小さくなったとき、前記検知信号を出力する比較器とを備えてなるレベル検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 1、第 2 カウンタは単一のカウンタで構成されており、
前記制御手段は、まず前記第 1 カウント時間でカウントしてその第 1 カウント値を保持し、ついで、前記第 2 カウント時間で逐次カウントして第 2 カウント値を得るように制御するものであるレベル検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、収納容器内に貯留される粉体や液体などの収納物が所定のレベルになったことを検出する静電容量式のレベル検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の静電容量式のレベル検出装置は、最初に収納容器に設置したとき、必ず容器内が空の状態にて零点調整や、感度調整の作業が必要であったため、設置作業が煩わしい。そこで、検出した静電容量をデジタル変換し、マイクロプロセッサで記憶し、収納物の量の増大により静電容量が一定値に達したとき、検知信号を出力するように構成することが考えられるが、こうすると、CPUが必要になり、コストアップを招く。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、レベル検出装置を収納容器に設置した現場での調整作業を不要にし、かつ、回路構成も簡単に安価な静電容量式のレベル検出装置を得ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明に係るレベル検出装置は、収納容器内に突出するように取り付けられて

いる主電極および接地電極と、この両電極間の容量変化に応じた周波数の出力信号を発生する容量－周波数変換器と、この変換器の出力信号のサイクル数をカウントする第 1 および第 2 カウンタと、前記収納容器内が空の状態のとき前記第 1 カウンタを第 1 カウント時間だけ作動させてその第 1 カウント値を保持させ、前記第 2 カウンタを所定の時間間隔でもって、かつ前記第 1 カウント時間より長い時間に定めた第 2 カウント時間ずつ作動させる制御手段と、前記第 2 カウンタのカウント値が前記第 1 カウント値と等しいか、またはこれよりも小さくなったとき、前記検知信号を出力する比較器とを備えている。

【0005】この発明によれば、レベル検出装置を空の収納容器に設置して動作を開始させると、第 1 カウンタは、収納容器が空のときの容量－周波数変換器の出力信号のサイクル数を第 1 カウント時間だけカウントして、その容器内が空のときの静電容量に対応した第 1 カウント値を、例えば、付属のメモリまたは自己のラッチ回路内で保持する。他方、第 2 カウンタは、所定の時間間隔でもって前記第 1 カウント時間よりも長い時間に定めた第 2 カウント時間ずつ前記容量－周波数変換器の出力信号のサイクル数を逐次カウントする。したがって、収納容器が空のときの第 1 カウント値は第 2 カウント値よりも小さい。収納容器内の収納物の量が増してゆくに従って、主電極と収納容器との間の容量が増加し、これにしたがって容量－周波数変換器の出力信号の周波数が減少するため、前記第 2 カウンタから出力される第 2 カウント値も減少してゆく。比較器 16 は、収納物の量が所定のレベルに達して、第 1 カウント値が第 2 カウント値と等しいかこれよりも小さくなったとき、検知信号を出力する。

【0006】また、前記第 1、第 2 カウンタを単一のカウンタで構成し、前記制御手段によってまず前記第 1 カウント時間でカウントしてその第 1 カウント値を保持し、ついで、前記第 2 カウント時間で逐次カウントして第 2 カウント値を得るように制御する構成とすることもできる。これによれば、カウンタの数を削減できる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、収納容器にこの発明の一実施形態に係るレベル検出装置を装着した状態を示す一部破断側面図で、レベル検出装置 1 は、丸棒状の主電極 2 と、この主電極 2 の外周を絶縁物 3 を介して覆う筒状の接地電極 4 と、これら両電極 2、4 を支持する本体 10 とを有しており、この本体 10 のフランジ 21 が収納容器 6 の側壁面の上部に取り付けられて、上記両電極 2、4 が収納容器 6 内に突出している。前記接地電極 4 は、本体 10 を介して収納容器 6 に接触してアース電位に保持されている。

【0008】前記本体 10 のハウジング 22 内には検知

回路 5 が内蔵されている。この検知回路 5 は、図 2 に示すように、主電極 2 と接地電極 4 (つまり収納容器 6) との間の容量 C を、これに反比例した周波数の信号に変換する容量-周波数変換 (以下、「 C/F 変換」という) 器 11 と、その出力信号のサイクル数をカウントする第 1、第 2 カウンタ 12、13 と、メモリ 14 と、前記両カウンタ 11、12 およびメモリ 14 を制御する制御手段 15 とを備えている。

【0009】前記制御手段 15 は、第 1 カウンタ 12 を当該レベル検出装置 1 の動作が開始したときから第 1 カ 10
 ウント時間 T_1 の間 (例えば 0.2 秒間) 入力信号のサイクル数をカウントさせて、そのカウント値 C_1 を第 1 メモリ 14 に記憶させるとともに、第 2 カウンタ 13 を第 1 カウント時間 T_1 よりも時間 ΔT (例えば $\Delta T = 0.005 T_1$) だけ長い時間に定めた第 2 カウント時間 T_2 ずつ、所定の時間間隔でもって逐次カウントさせる。

【0010】検知回路 5 はさらに、前記メモリ 14 に記憶されている第 1 カウント値 C_1 と、前記第 2 カウンタ 13 で逐次カウントされる第 2 カウント値 C_2 とを比較 20
 し、 $C_1 \geq C_2$ になったとき検出信号を出力する比較器 16 を有している。この比較器 16 からの検出信号 a は、リレー回路 17 に入力される。

【0011】前記両カウンタ 12、13 およびリレー回路 17 を除いて、前記 C/F 変換器 11、メモリ 14、制御手段 15 および比較器 16 は一般にタイマ IC と呼ばれる CMOS 型 IC で構成されている。つまり、CPU を使用していない。この IC は図示しない大容量コンデンサまたはリチウム電池のような蓄電池でバックアップされていて、停電発生時も一定時間にわたり、それま 30
 でのカウント値を記憶している。

【0012】7 は収納容器 6 内に粉体のような収納物を供給するベルトコンベアからなる供給手段、8 はその駆動制御器で、この駆動制御器 8 が前記リレー回路 17 のオン動作によって作動し、供給手段 7 を停止させる。

【0013】図 3 は、検知回路 5 の制御動作を説明するためのタイミング図である。いま、時刻 t_0 にレベル検出装置 1 の動作が開始すると、 C/F 変換器 11 は、収納容器 6 が空のときの容量 C_0 に対応する周波数 f_0 の信号を第 1、第 2 カウンタ 12、13 に出力する。制御手段 15 は、時刻 t_1 に第 1 カウンタ 12 にカウントを開始させて第 1 カウント時間 T_1 後にカウントを停止させ、メモリ 16 にこの第 1 カウント値 C_1 を記憶させる。

【0014】また、制御手段 15 は、時刻 t_1 に第 2 カウンタ 13 にカウントを開始させて第 2 カウント時間 $T_2 = (T_1 + \Delta T)$ 後にカウントを停止させる。その第 2 カウント値 C_2 は、 $T_2 > T_1$ であるから、 C_1 よりも大きい。その後一定の時間間隔をおいた時刻 t_2 から第 2 カ 40
 ウント時間 T_2 ずつカウントする動作を繰り返すように

制御する。収納容器 6 内の収納物の量が増してゆくのに従って主電極 2 と収納容器 6 との間の容量が増加し、これにしたがって C/F 変換器 11 の出力信号の周波数が減少するため、前記第 2 カウンタ 13 から出力される第 2 カウント値 C_2 も減少してゆく。

【0015】比較器 16 は、時刻 t_n からカウントした第 n 回目の第 2 カウント値 C_2 が $C_1 \geq C_2$ になると検出信号 a をリレー回路 17 に送出し、リレー回路 17 が駆動制御器 8 を作動させて供給手段 7 を停止させる。

【0016】このように、収納容器が空のときにレベル検出装置 1 を作動させると、自動的に第 1 カウント値 C_1 が更新されるので、自動的に零点調整が行われる。

【0017】また、前記 $C_1 \geq C_2$ となるタイミングは、前記第 1 カウント時間 T_1 と第 2 カウント時間 T_2 の時間差 ΔT で決定される。この時間差 ΔT は、1 回目の動作時に、収納容器 6 内の収納物が検知しようとするレベルになったときの第 2 カウント値 C_2 が $C_1 = C_2$ になるように、第 2 カウント時間 T_2 を決定することで設定することができる。

【0018】また、この第 2 カウント時間 T_2 が設定されると、同じ形状の収納容器 6 については、時間差 ΔT 分を変えることで比例的にはほぼ検知レベルを変えることができる。したがって、レベル検出装置 1 の出荷時に、製造元において検出レベルの設定 (第 2 カウント時間 T_2 の設定) を行うことができ、レベル検出装置 1 を収納容器 6 に組み込んだ現場でこれを行う必要はない。

【0019】なお、前記実施形態では、二つのカウンタを設けたが、図 4 に示した第 2 実施形態のように、前記第 1、第 2 カウンタを一つのカウンタ 32 で構成し、制御手段 15 によって、 C/F 変換器 11 の出力信号の周波数を 1 回目は第 1 カウント時間 T_1 でカウントしてその第 1 カウント値 C_1 をメモリ 14 に記憶し、2 回目以降を第 2 カウント時間 T_2 に切り替えて、比較器 16 で第 1 カウント値 C_1 と第 2 カウント値 C_2 を比較するようにしてもよい。

【0020】この構成によれば、カウンタが 1 つでよいので、装置の簡略化が図れる。

【0021】なお、前記各実施形態では、第 1、第 2 カウント値 C_1 、 C_2 を一回のカウント値としたが、それぞれ複数回のカウント値の平均値とすれば、検出精度の向上が図れる。また、前記メモリ 14 を省略して、第 1 カウンタ 12 (図 2) またはカウンタ 32 (図 4) に第 1 カウント値 C_1 を保持するラッチ機能を持たせることもできる。

【0022】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、 C/F 変換器の出力信号の周波数の変化を、予め定めたカウント時間内のサイクル数をカウンタでカウントしたカウント値でもって計測するようにしたので、自動的に零点調整ができる。また、静電容量が 32 ~ 1000 pF の広 50

い範囲にわたる種々の収納物に適用することができ、さらに静電容量の変化をカウント値で判別できるので検出精度が高い。しかも、CPUを使用せずに、ICとカウンタで検知回路を構成できるから、回路構成が簡単で、安価になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るレベル検出装置を収納容器に装着した状態を示す縦断面図である。

【図2】同実施形態の検知回路の構成を示すブロック図である。

【図3】同実施形態の検知回路の動作を説明するための*

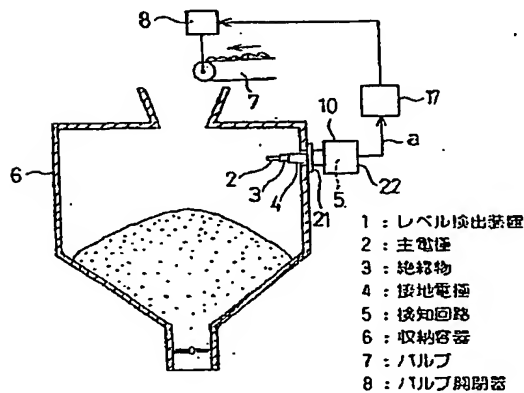
* タイミング図である。

【図4】この発明の第2実施形態の検知回路の構成を示すブロック図である。

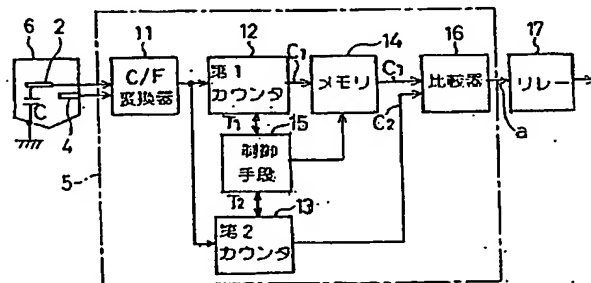
【符号の説明】

1…レベル検出装置、2…主電極、3…絶縁物、4…接地電極、5…検知回路、6…収納容器、11…容量一周波数変換器、12…第1カウンタ、13…第2カウンタ、14…メモリ、15…制御手段、16…比較器、17…リレー、a…検知信号、C1…第1カウント値、C2…第2カウント値、T1…第1カウント時間、T2…第2カウント時間。

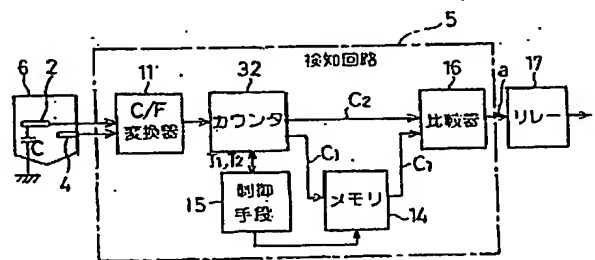
【図1】



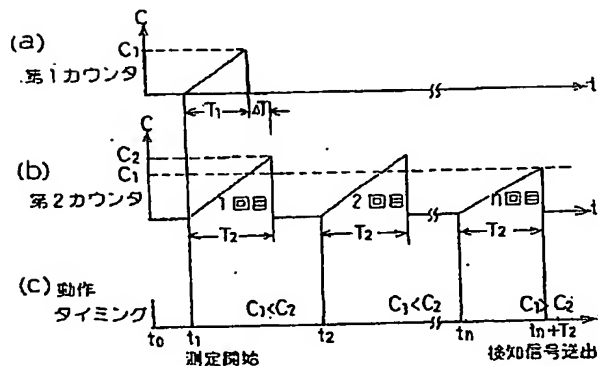
【図2】



【図4】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.